

О. П. ХОХОТВА, д-р техн. наук, доц.

ХІМІЧНИЙ ЛІЗИНГ ЯК ІНСТРУМЕНТ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ

Резюме. Хімічні речовини широко використовуються у виробничих процесах і мають життєво важливе значення для економічного та соціального добробуту суспільства. Під час або після використання вони потрапляють у навколишнє середовище та призводять до його забруднення, наслідком чого є як екологічні, так і (через необґрунтовані втрати) економічні збитки. Метою циркулярної економіки є створення замкненого циклу, у якому відходи та ресурси повторно використовуються та переробляються, а не потрапляють на звалище. З-поміж стратегій циркулярної економіки варто відмітити систему “продукт — послуга”, яка найбільш придатна у сфері використання хімічних речовин. У ній хімікат як фізичний продукт поєднується з компонентом послуги, тобто споживач отримує послугу з використанням хімічних речовин і сплачує лише за результат. Цей підхід реалізований в інноваційній моделі хімічного лізингу. У ній постачальник хімікатів отримує оплату за послугу, надану з використанням хімікатів, а не за кількість проданих хімікатів, і, таким чином, стає постачальником послуг, зацікавленим у збереженні низьких витрат, водночас надаючи клієнтам послуги обумовленої якості. Основою економічних розрахунків між партнерами є корисний результат використання хімікатів, який, залежно від виробничого процесу, може вимірюватися в кількості годин безперебійної роботи обладнання, площі пофарбованої поверхні тощо. Таким чином, хімічний лізинг сприяє реалізації принципів економіки замкненого циклу, різко зменшивши споживання первинних сировинних ресурсів для виробництва хімікатів та обсяг хімічних відходів.

Ключові слова: циркулярна економіка, хімічний лізинг, сервіс-орієнтована бізнес-модель, функціональна економіка, раціональне споживання ресурсів, хімічні відходи.

ВСТУП

Хімічні речовини є невіддільною частиною сучасного суспільства. Їх виробництво і споживання суттєво впливає на зайнятість, економічне зростання, стан здоров'я населення, природні екосистеми та клімат. Однак, без належного управління вони можуть негативно вплинути на здоров'я людини та навколишнє середовище.

Продукція промислового та побутового призначення містить широкий спектр хімічних речовин, окремі з яких мають підвищену токсичність і здатні завдавати серйозної шкоди здоров'ю та навколишньому середовищу під час виробництва, використання та утилізації продукції. Їх використання також ускладнює (а то й унеможливає) переробку продуктів і матеріалів. Для переходу від нинішньої незбалансованої лінійної системи виробництва та споживання “добування — виготовлення — споживання — утилізація” до циркулярної економіки потрібно максимально зменшити/унікати залучення небезпечних хімічних речовин у виробничі процеси.

Раціональне управління хімічними речовинами та відходами є важливою складовою зусиль Програми розвитку ООН (ПРООН) щодо досягнення сталого, інклюзивного, стійкого людського розвитку та Цілей сталого розвитку, а також переходу до економіки замкненого циклу, яка

усуває відходи та забруднення, підтримує використання продуктів та матеріалів на більш тривалий час і відновлює природні системи.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ

Сучасне економічне зростання супроводжується стрімким погіршенням умов життєдіяльності людства, пов'язаних зі змінами екологічного стану та клімату планети. Необхідне формування нової парадигми інноваційного розвитку суспільства, основою якого є технологічний уклад, що базується на принципах циркулярної економіки, а саме:

- перехід до використання відновлюваних джерел ресурсів, оптимальність їх використання;
- альтернативна енергетика;
- рециклінг (переробка) відпрацьованих товарів;
- заміщення природних видів сировини переробкою відходів;
- збільшення терміну служби товарів;
- застосування підходів функціональної економіки.

Промислово розвинені країни цілеспрямовано та системно переходять на рейки циркулярної економіки.

Проблемою для промисловості багатьох країн, зокрема і України, є традиційне викорис-

тання лінійної бізнес-моделі, значні ресурсо- та енергоємність виробництв товарів і втрата зв'язку виробника з продуктом після його продажу. Економіка замкненого циклу вимагає інших рішень, що базуються на технологічних, організаційних і маркетингових інноваціях. Економічна наука покликана дослідити ситуацію та виробити рекомендації на різних рівнях, а також стимулювати ширше впровадження інноваційних бізнес-моделей виробництва. Головним принципом переходу до циркулярної економіки є комплексність підходу з охопленням усіх галузей, зокрема металургії, машинобудування, енергетичної, будівельної, харчової, деревообробної тощо. Циркулярна економіка — це не лише переробка, а й підвищення довговічності продукту, повторне використання та спільне використання, а також сприяння більш ефективному використанню матеріалів і мінімізації відходів загалом.

Так, хімічні речовини традиційно розглядають як ресурс одноразового використання, який одразу після споживання перетворюється на відходи. У багатьох випадках це твердження справедливе, оскільки, наприклад, фарба, нанесена як захисне покриття, стає невід'ємною частиною виробу і одним із компонентів відходів наприкінці його життєвого циклу.

Проблемою, яка постала перед багатьма країнами, є економічне зростання промисловості, задоволення потреб споживачів з одночасним зниженням нераціонального споживання невідновлюваних ресурсів.

АНАЛІЗ ОСТАННІХ ДОСЛІДЖЕНЬ І ПУБЛІКАЦІЙ

Одним із підходів покращення управління природними сировинними та енергетичними ресурсами є перехід до функціональної економіки, у якій споживачу продається не сам товар, а функція, яку виконує цей товар [1]. Звичними прикладами є купівля функції мобільності (таксі) замість придбання автомобіля, оплата за чистий одяг у спеціалізованих пральних комплексах замість придбання пральної машини, оплата за надруковані папери замість придбання принтера. Питанням раціонального споживання хімічних речовин у промисловості на основі сервіс-орієнтованих бізнес-моделей і покращення управління ними присвячені дослідження [2–5]. Хімічний лізинг як нова концепція використання хімікатів та інноваційна бізнес-модель, спрямована на надання послуг замість продажу хімікатів, була розроблена і активно просувається Програмою ООН з промислового розвитку (UNIDO) [6]. Хімічний лізинг як нова парадигма відносин між виробником і

споживачем хімічних речовин досліджувалася в працях F Moser, T. Jakl, R. Lozano. У праці [7] здійснено порівняльний аналіз сервіс-орієнтованих бізнес-моделей і показана низка переваг, які вигідно відрізняють хімічний лізинг і виводять B2B (англ. *business-to-business*) відносини у сфері споживання хімічних речовин на новий рівень.

Метою пропонованої увазі читачів статті є аналіз хімічного лізингу як інноваційної бізнес-моделі з точки зору раціонального споживання сировинних ресурсів для покращення екологічного профілю підприємств у процесі переходу до економіки замкненого циклу.

ВИКЛАД ОСНОВНОГО МАТЕРІАЛУ

У фокусі уваги циркулярної економіки перебуває оптимальне використання та повторне використання сировинних ресурсів на різних етапах виробничого ланцюга: від видобування сировини до фази споживання та утилізації [8]. Оптимальне та повторне використання враховує екологічні, економічні та соціальні витрати та вигоди. Циркулярна економіка – це не мета, а ймовірніше інструмент розв'язання декількох ключових проблем. Вона може сприяти зменшенню навантаження на навколишнє середовище, що пов'язане з видобуванням, переробкою, використанням і утилізацією ресурсів, а також зменшити короткострокові та довгострокові ризики постачання і стимулювати економічний розвиток [9].

Існують різні стратегії для зменшення споживання матеріальних ресурсів, які, з екологічної точки зору, можна ранжувати за пріоритетністю:

- запобігання;
- повторне використання;
- переробка.

Таке ранжування тісно пов'язане з різними ієрархіями поводження з відходами, де пріоритетом є обмеження утворення відходів, а вже потім переробка та регенерація утворених відходів, яких неможливо уникнути. Останніми роками ранжування пріоритетності уточнювалося і на сьогодні існує декілька ієрархій циркулярності, кожна з яких містить від трьох до десяти різних стратегій. В узагальненому вигляді вони наведені у **табл. 1**.

Зазвичай стратегії циркулярності на вищому рівні потребують менше первинних матеріалів. Також передбачається, що це допомагає зменшити і подальший несприятливий вплив первинного матеріального виробництва на навколишнє середовище. Нині існує багато різноманітних бізнес-моделей, які дають змогу реалізувати принцип циркулярності в економічній системі. Одним із підходів, який найбільш придатний у

Типологія стратегій циркулярності

Стратегія		Коментар
Більш розумне створення та використання продуктів	(0) Відмова (Refuse)	Товар не виготовляється або вилучається з ужитку внаслідок заміни його іншим товаром
	(1) Переосмислення (Rethink)	Інтенсифікація використання продукту (наприклад, через обмін продуктами чи створення багатофункціональних товарів)
	(2) Зниження (Reduce)	Більш ефективне використання та/або виробництво продукції за рахунок використання меншої кількості природних ресурсів і матеріалів
Подовження життя продукту чи його частин	(3) Повторне використання (Reuse)	Повторне використання викинутого, проте ще придатного для використання продукту з тією самою метою іншим користувачем
	(4) Ремонт (Repair)	Ремонт і технічне обслуговування несправного продукту, щоб він і далі виконував ті ж функції
	(5) Відновлення (Refurbish)	Відновлення та/або модернізація старого продукту, щоб його покращена версія могла виконувати початкові функції
	(6) Повторне виготовлення (Remanufacture)	Використання частин викинутого продукту в новому продукті з такою ж функцією
	(7) Перепрофілювання (Repurpose)	Використання викинутих продуктів або їхніх частин у нових продуктах з іншою функцією
Корисне застосування матеріалів	(8) Переробка (Recycle)	Переробка матеріалів для досягнення вихідної високої якості або отримання матеріалів нижчої якості
	(9) Відновлення (Recover)	Спалювання матеріалів з утилізацією тепла

Джерело: Potting, J., Hekkert, M., Worrell, E., & Hanemaaijer, A. (2017). Circular Economy: Measuring innovation in the product chain. *PBL Netherlands Assessment Agency, the Hague*. 46 p. Retrieved from: <https://www.pbl.nl/sites/default/files/downloads/pbl-2016-circular-economy-measuring-innovation-in-product-chains-2544.pdf>.

сфері використання хімічних речовин, є система “продукт — послуга” (Product-service systems — PSS), суть якого полягає в поєднанні фізичного продукту з компонентом послуги, причому право власності залишається за постачальником. У рамках PSS клієнти отримують доступ до функцій продукту, а не отримують продукт у власність.

Традиційно хімічні речовини продаються клієнтам, які використовують їх для виконання певних функцій у виробничих процесах. Постачальники хімікатів мають економічну зацікавленість у збільшенні обсягів проданих хімікатів. Зазвичай їхні доходи збільшуються, якщо вони продають хімікати за вищими цінами або у великих обсягах. Однак вищих цін важко досягти внаслідок конкуренції, тому звичайна бізнес-практика зосереджена на збільшенні обсягів продажів. Проте у багатьох випадках це пов’язано з негативним впливом на навколишнє середовище та негативними наслідками щодо доступності ресурсів у майбутньому.

Для зменшення кількості утворених відходів і зниження споживання матеріальних ресурсів, у рамках циркулярної економіки постачальники та споживачі мають пов’язати вартість не з самим продуктом, а з бажаною функцією, яку виконує цей продукт [10]. Якщо продукт має короткий термін служби (наприклад, хімікати), це стимулює повторне споживання і, таким чином, ринок цього продукту розвивається на користь постачальників. Альтернативою бізнес-моделі, що заснована на продажі продукту, є модель надання послуг. У випадку оплати за конкретну послугу, а не за постачання певної кількості продукту, надмірне споживання первинних ресурсів фактично стає перешкодою для виробників і зменшує їхній прибуток.

У бізнес-моделі, що базується на послугах, існує чітке економічне стимулювання для зменшення використання матеріалів і підвищення ефективності та довговічності продукції. Інноваційний дизайн продукту надає можливість різко зменшити кількість відходів за рахунок по-

вторного використання або переробки. Одним з інструментів для перегляду та реорганізації бізнесу, що пов'язаний із хімічними речовинами, відповідно до принципів циркулярної економіки, є хімічний лізинг, який може привабити промисловців і ділових партнерів з точки зору переваг, конкурентоспроможності та доданої вартості.

Хімічний лізинг спрямований на сприяння більш ефективному використанню хімікатів у виробничому процесі шляхом переосмислення, переформатування ділових відносин між споживачем хімічних речовин і постачальником. Фокус зміщується зі збільшення обсягу продажів хімічних речовин на підхід із доданою вартістю. У моделі хімічного лізингу постачальник продає не кількість хімікатів, а функцію, яку виконує одиниця хімічної речовини. Натомість функціональна одиниця (кількість знежирених одиниць виробів, розмір пофарбованої площі поверхні, кількість заклеєних коробок, тривалість безперебійної роботи обладнання тощо) стає основою для оплати.

Постачальник хімікатів перетворюється на постачальника послуг і стає економічно зацікавленим, щоб надати послугу обумовленої якості, споживаючи якомога меншу необхідну кількість хімічних речовин і максимально уникаючи відходів. Фокус уваги постачальника — на зростанні доданої вартості. Причому споживач послуги оплачує лише кінцевий результат — корисне використання хімікатів, а отже, не несе відповідальності та матеріальних втрат за їх можливу неефективність, оскільки це сфера компетентності і відповідальності постачальника послуги — використовувати власні know-how для отримання бажаного результату за мінімальні витрати.

Таким чином, постачальник більше не вимірює успіх відповідно до обсягу проданих хімікатів. І постачальник, і споживач виграють, оскільки використовується менше хімікатів, коли оплата пов'язана з виконуваними функціями. Інтереси та мотивація партнерів співпадають, що допомагає досягти економічно взаємовигідного положення і різко зменшує навантаження на навколишнє середовище. Життєвий цикл хімічних речовин подовжується, кількість відходів зводиться до мінімуму, а ресурси використовуються ефективніше.

Хоча хімічний лізинг спрямований на скорочення споживання хімічних речовин, застосування цієї бізнес-моделі може призвести до скорочення використання інших ресурсів. Так, впровадження проєктів із хімічного лізингу дає змогу знизити не лише споживання хімікатів до 90 % (у середньому на 30–40 %), а й води (у се-

редньому на 50 %), енергоносіїв (у середньому на 30 %), пластику та пакування (на 60–80 %) [11]. Усе це сприяє досягненню цілей циркулярної економіки.

Однією з ключових передумов для досягнення замкненості матеріальних потоків є поступове припинення виробництва та використання особливо токсичних хімічних речовин у всіх секторах економіки та забезпечення того, щоб вони більше не використовувалися у виробництві. Це забезпечить повторне використання матеріалів і дотримання принципів ієрархії поводження з відходами. Однак поступове припинення використання таких хімікатів має виходити за рамки простої їх заміни більш безпечними альтернативами та покращення управління запасами хімічних речовин і відходами. Хоча такі заходи є важливими в короткостроковій перспективі, основну увагу варто приділяти перепроєктуванню продуктів, виробничих процесів, послуг і способу споживання, щоб жодне з них не потребувало небезпечних хімічних речовин, а забруднення та відходи були повністю виключені. Зниження токсичності використовуваних хімічних речовин є одним із ключових чинників, які враховуються під час впровадження проєктів із хімічного лізингу.

Показовим прикладом успішного застосування бізнес-моделі хімічного лізингу є процес знежирення на металообробному підприємстві. Цей технологічний процес виконувався з використанням хлоровмісного розчинника у відкритих емкостях. На видалення кожних 100 кг мастил при знежиренні витрачалося 754 кг розчинника, з яких 233 кг перетворювалося на рідкі відходи, а решта випаровувалося. Встановлення закритих машин для знежирення дало змогу скоротити споживання розчинника до 160 кг / 100 кг мастил, а за повного переходу на модель хімічного лізингу з використанням know-how постачальника послуги — компанії Safechem та спеціального обладнання для збору та регенерації розчинника його споживання скоротилося на 99,5 % від початкового рівня — до 4 кг/100 кг мастил.

Інноваційну бізнес-модель хімічного лізингу вже успішно застосовують у найрізноманітніших галузях народного господарства (табл. 2).

Варто зауважити, що хімічний лізинг не може бути застосований для окремих процесів і хімікатів. З-поміж таких прикладів можна згадати виробництво фарб (продукт готується за чіткою рецептурою для отримання потрібного кольору і властивостей); хімічні синтези (вихідні компоненти використовуються в стехіометричних пропорціях і відсутня можливість зменшення їхньої кількості).

Сфери застосування хімічного лізингу

Сектор економіки	Процес
Виробництво напоїв	Змащування ліній розливу та пакування
	Миття обладнання
	Наклеювання етикеток
Металообробна промисловість	Миття/знежирення виробів
	Підготовка поверхні (покращення адгезії)
	Цинкування
	Анодування
Текстильна промисловість	Нанесення захисного покриття
	Фарбування тканин
	Валяння
Готелі, лікарні	Прання
	Миття підлоги
	Миття посуду
Нафтогазова промисловість	Буріння свердловин
	Очищення стічних вод, зневоднення нафти
Сільське господарство	Захист рослин
Різні галузі	Очищення стічних вод
	Змащування обладнання
	Склеювання

Джерело: UNIDO (United Nations Industrial Development Organization). (2020). Chemical Leasing: Function to Impact. Vienna: UNIDO. Retrived from: <https://chemicalleasing.com/useful-resources-book/>.

ВИСНОВКИ (ПЕРСПЕКТИВИ ПОДАЛЬШИХ ДОСЛІДЖЕНЬ)

Хімічний лізинг є інноваційною бізнес-моделлю, яка дає змогу реалізувати принцип розширеної відповідальності виробника і прив'язати прибутковість діяльності виробника хімічних речовин до ефективності їх використання у виробничих процесах у споживача, а не до абсолютної кількості проданих хімікатів. Фокус моделі хімічного лізингу зосереджено на доданій вартості, на корисності використання хімікатів, завдяки чому бажаний кінцевий результат використання хімічних речовин досягається при споживанні їх менших кількостей (до 90 %). Це сприяє як зменшенню споживання первинної сировини для виробництва хімікатів, так і зменшенню утворення небезпечних відходів, які вимагатимуть їх подальшої утилізації та знешкодження. Уникнення виробництва матеріалів і максимальне повторне використання матеріалів, які вже потрапили в економічну систему, — це ключові принципи хімічного лізингу та одні з найвищих пріоритетів реалізації підходів циркулярної економіки.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. *Mont O. K.* Clarifying the concept of product-service system [Electronic resource] / O. K. Mont // Journal of Cleaner Production. — 2002. — Vol. 10. — No. 3. — P. 237–245. — [https://doi.org/10.1016/S0959-6526\(01\)00039-7](https://doi.org/10.1016/S0959-6526(01)00039-7).
2. *Oldham J.* Chemical management services — greening the supply chain [Electronic resource] / J. Oldham, T. Votta // Greener Management International. — 2003. — No. 41. — P. 89–100. — Access mode: <http://www.jstor.org/stable/greemaintenance.41.89>.
3. *Reiskin E. D.* Servicizing the chemical supply chain [Electronic resource] / E. D. Reiskin, A. L. White, J. Kauffman Johnson, Th. J. Votta // Journal of Industrial Ecology. — 2000. — Vol. 3, No. 2–3. — P. 19–31. — <https://doi.org/10.1162/108819899569520>.
4. *Dolgui A.* Outsourcing: definitions and analysis [Electronic resource] / A. Dolgui, J.-M. Proth // International Journal of Production Research. — 2013. — Vol. 51. — No. 23–24. — P. 6769–6777. — <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.855338>.
5. Take Back Chemicals. Business incentives of chemical leasing in the chemical and manufacturing industry [Electronic resource] // White Paper. Royal Haskoning DHV. — The Netherlands, 2017. — Access mode: <https://www.royalhaskoningdhv.com/-/media/royalhaskoningdhvcorporate/files/global/literature/take-back-chemicals-white-paper.pdf?la=en-gb>.

6. Chemical leasing: a global success story. Innovative business approaches for sound and efficient chemicals management [Electronic resource] // United Nations Industrial Development Organization. — Vienna, 2011. — Access mode: https://www.unido.org/sites/default/files/2014-03/ChL_Publication_2011_0.pdf.
7. Хохотва О. П. Порівняльний аналіз хімічного лізингу та інших бізнес-моделей в управлінні хімічними речовинами на підприємстві [Електронний ресурс] / О. П. Хохотва // Інтернаука. — 2022. — № 4. — С. 91–98. (Серія: Економічні науки). — <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2022-4-7968>.
8. Яценко О. Циркулярна економіка як незворотній глобальний мегатренд та драйвер сталого розвитку України [Електронний ресурс] / О. Яценко // Науковий вісник Одеського національного економічного університету. — 2022. — № 11–12. — С. 131–143. — <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2022-11-12-300-301-131-143>.
9. Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences [Electronic resource] // OECD Publishing. — Paris, 2019. — Access mode: https://read.oecd-ilibrary.org/environment/global-material-resources-outlook-to-2060_9789264307452-en#page1. — <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>.
10. Towards the Circular Economy — Economic and business rationale for an accelerated transition [Electronic resource] // Ellen MacArthur Foundation. — 2013. — Vol. 1. — Access mode: <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an>.
11. Economic Features of Chemical Leasing [Electronic resource] / Series on Risk Management. — 2017. — No. 37, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD. — Access mode: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/economic-features-of-chemical-leasing.pdf>.
4. Dolgui, A., & Proth, J. (2013). Outsourcing: definitions and analysis. *Int. J. Prod. Res.* 51, 6769–6777. <https://doi.org/10.1080/00207543.2013.855338>.
5. Take Back Chemicals. Business incentives of chemical leasing in the chemical and manufacturing industry. White Paper. (2017). Royal Haskoning DHV, The Netherlands. Retrieved from: <https://www.royalhaskoningdhv.com/-/media/royalhaskoningdhvcorporate/files/global/literature/take-back-chemicals-white-paper.pdf?la=en-gb>.
6. Chemical leasing: a global success story. Innovative business approaches for sound and efficient chemicals management (2011). United Nations Industrial Development Organization, Vienna. Retrieved from: https://www.unido.org/sites/default/files/2014-03/ChL_Publication_2011_0.pdf.
7. Khokhotva, O. P. (2022). Porivnialnyi analiz khimichnoho lizynhu ta inshykh biznes-modelei v upravlinni khimichnyimi rechovynamy na pidpriemstvi [A comparative study of chemical leasing and other business models in chemicals management at companies]. *Internauka* [Internauka]. 4, 91–98. <https://doi.org/10.25313/2520-2294-2022-4-7968> [in Ukr.].
8. Yatsenko, O. (2022). Tsyrukuliarna ekonomika yak nezvorotni hlobalnyi mehatrend ta draiver staloho rozvytku Ukrainy [Circular economy as an irreversible global megatrend and driver of sustainable development of Ukraine]. *Naukovyi visnyk Odeskoho natsionalnoho ekonomichnoho universytetu* [Scientific Bulletin of the Odessa National Economic University]. 11–12, 131–143. <https://doi.org/10.32680/2409-9260-2022-11-12-300-301-131-143> [in Ukr.].
9. (2019). Global Material Resources Outlook to 2060: Economic Drivers and Environmental Consequences. OECD Publishing, Paris. Retrieved from: https://read.oecd-ilibrary.org/environment/global-material-resources-outlook-to-2060_9789264307452-en#page1. <https://doi.org/10.1787/9789264307452-en>.
10. (2013). Towards the Circular Economy - Economic and business rationale for an accelerated transition. Vol. 1. Ellen MacArthur Foundation. Retrieved from: <https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circular-economy-vol-1-n-economic-and-business-rationale-for-an>.
11. (2017). Economic Features of Chemical Leasing. Series on Risk Management, No. 37, Environment, Health and Safety, Environment Directorate, OECD. Retrieved from: <https://www.oecd.org/chemicalsafety/risk-management/economic-features-of-chemical-leasing.pdf>.

REFERENCES

O. P. KHOKHOTVA, D. Sc. in Engineering, Associate Professor

CHEMICAL LEASING AS A TOOL OF CIRCULAR ECONOMY

Abstract. Chemicals are widely used in manufacturing processes and are vital for the economic and social well-being of society. During or after using, they enter the environment and lead to pollution, resulting in both environmental and – due to unjustified losses – economic damage. The aim of the circular economy is to create a closed cycle in which waste and resources are reused and recycled rather than end up on a landfill. The product-service system is one among the strategies of the circular economy that is most suitable for the use of chemicals. It combines a chemical as a physical product with a service component, that means that a consumer receives a service using chemicals and pays only for the result. This approach is implemented in an innovative model of chemical leasing. In it, the chemical supplier gets paid for the service provided using the chemicals, rather than for the amount of chemicals sold, and thus becomes a service provider interested in keeping costs low while providing customers with the agreed quality of service. The basis of economic settlements between partners is the useful result of the use of chemicals, which, depending on the production process, can be measured in

the number of hours of uninterrupted operation of the equipment, the area of the painted surface, etc. Thus, chemical leasing contributes to the implementation of the principles of the circular economy, dramatically reducing the consumption of primary raw materials for the production of chemicals and the amount of chemical waste.

Keywords: circular economy, chemical leasing, service-oriented business model, functional economy, sustainable resource consumption, chemical waste.

ІНФОРМАЦІЯ ПРО АВТОРА

Хохотва Олександр Петрович — д-р техн. наук, доц., Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Берестейський просп., 37, м. Київ, Україна, 03056; +38 (095) 797-04-83; khokhotva@bigmir.net; ORCID: 0000-0002-2607-9242

INFORMATION ABOUT THE AUTHOR

Khokhotva O. P. — D. Sc. in Engineering, Associate Professor, National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute", 37, Beresteyskiy Ave, Kyiv, Ukraine, 03056; +38 (095) 797-04-83; khokhotva@bigmir.net; ORCID: 0000-0002-2607-9242



<http://doi.org/10.35668/2520-6524-2023-3-03>

УДК 330.341.1

С. П. ІГНАЦЕВИЧ, канд. екон. наук, с. н. с.

СТАН І ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ У СФЕРІ ТРАНСКОРДОННОГО СПІВРОБІТНИЦТВА

Резюме. Транскордонне співробітництво — один із ключових елементів економічного розвитку прикордонних територій. У той час, як уряди країни стимулюють розвиток транскордонного співробітництва шляхом мінімізації впливу кордонів на господарські процеси, на практиці не існує прямого зв'язку між рівнем "відкритості" кордону й активізацією науково-технічної діяльності на прикордонних територіях. Однак природа цього зв'язку значно складніша, чому і присвячена запропонована стаття. Описано чинники впливу кордонів на розвиток транскордонного співробітництва загалом і науково-технічної діяльності зокрема. Також розглянуто виміри функціонування інноваційних систем у сфері транскордонного співробітництва. У статті окреслено подальші перспективи розвитку науково-технічної діяльності на прикордонних територіях з урахуванням впливу кордонів на ефективність транскордонного співробітництва.

Ключові слова: транскордонне співробітництво, науково-технічна діяльність, кордони, інноваційний розвиток, трансфер технологій, закордонний досвід.

ВСТУП

У той час, як з точки зору загального економічного розвитку – розвитку науки й інновацій, обміну технологіями, товарами, послугами – кордони між країнами є насамперед стриму-

вальним фактором, а уряди країни постійно працюють над зменшенням негативного впливу наявних кордонів на розвиток міжнародних відносин, для майже двох третин державного кордону України проблема транскордонного